

B2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-096430

(43) Date of publication of application : 14.04.1998

(51) Int.Cl. F16D 3/205

(21) Application number : 08-250382 (71) Applicant : NTN CORP

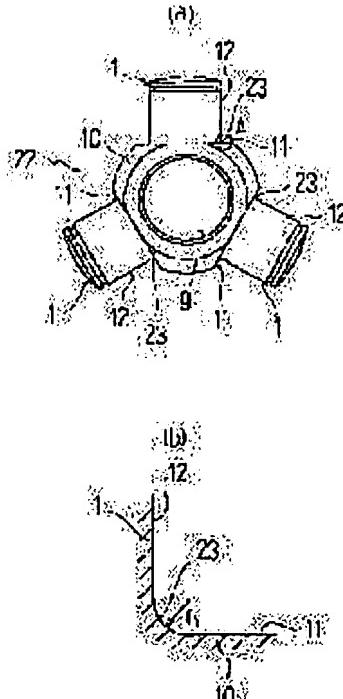
(22) Date of filing : 20.09.1996 (72) Inventor : HAMAGUCHI HIROAKI

## (54) TRIPOD TYPE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To ensure the sufficient strength of the root part of a leg shaft.

**SOLUTION:** A tripod type constant velocity universal joint is provided with a trunnion member 22 formed such that a serration hole 9 is formed through, three flat surfaces 11 are formed at equal intervals in a peripheral direction on the outer periphery of a boss part 10, leg shafts 1 are radially protruded from the respective flat surfaces 11, and a plurality of needle rollers are arranged in a rolling manner on the outside diameter surfaces 12 of each leg shaft 1. In the trunnion member 22, the root part 23 of the leg shaft 1 forming a boundary between the outside diameter surface 12 of the leg shaft 1 and the flat surface 11 of the boss part 10 crossing the outside diameter surface 12 forms a continuous rounding surface with a given curvature  $r_1$  with radius through simultaneous grinding of the outside diameter surface of the leg shaft and the flat surface of the boss part after heat treatment.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.08.2006

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平10-96430

(43)公開日 平成10年(1998)4月14日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 16 D 3/205

識別記号

F I  
F 16 D 3/20

M

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平8-250382

(22)出願日 平成8年(1996)9月20日

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 浜口 宏晃

静岡県磐田郡福田町中野1255-2

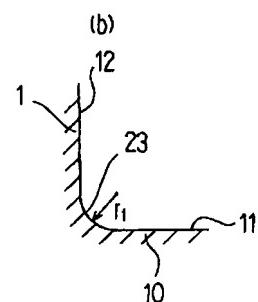
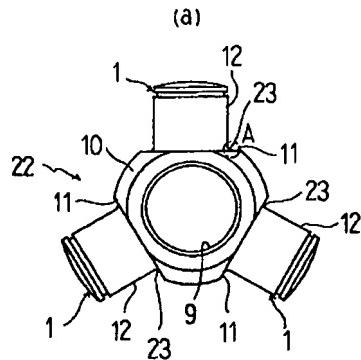
(74)代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

## (54)【発明の名称】 トリポード型等速自在継手

## (57)【要約】

【課題】 脚軸の付根部について十分な強度を確保することにある。

【解決手段】 セレーション孔9が貫通形成されたボス部10の外周に三つの平坦面11を周方向等間隔で形成し、その各平坦面11に脚軸1を径方向に突設し、各脚軸1の外径面12に複数のニードルローラを転動自在に配したトランニオン部材22を具備したトリポード型等速自在継手であって、前記トランニオン部材22は、前記脚軸1の外径面12とその外径面12と直交するボス部10の前記平坦面11との境界を形成する脚軸1の付根部23を、熱処理後における脚軸の外径面とボス部の平坦面との同時研削により所定の曲率半径 $r_1$ による一つの連続したR面とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セレーション孔が貫通形成されたボス部の外周に三つの平坦面を周方向等間隔で形成し、その各平坦面に脚軸を径方向に突設し、各脚軸の外径面に複数のニードルローラを転動自在に配したトラニオン部材を具備したトリポード型等速自在継手であって、前記トラニオン部材は、前記脚軸の外径面とその外径面と直交するボス部の前記平坦面との境界を形成する脚軸の付根部を、所定の曲率半径による一つの連続したR面としたことを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【請求項2】 前記トラニオン部材の脚軸の付根部のR面を、熱処理後における脚軸の外径面とボス部の平坦面との同時研削により形成したことを特徴とする請求項1記載のトリポード型等速自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はトリポード型等速自在継手に関し、詳しくは、自動車や各種産業機械において動力伝達用として使用されるトリポード型等速自在継手に関する。

### 【0002】

【従来の技術】例えば、自動車のドライブシャフトやプロペラシャフト等に使用されるトリポード型等速自在継手【TJ】は、図3(a) (b)に示すように三本の脚軸1を120°ずつの周方向間隔で径方向に一体的に突設したトラニオン部材2と、このトラニオン部材2の三本の脚軸1をニードルローラ3及び球面ローラ4を介してトラック溝5に嵌合して一体的に回転する外輪6とで構成され、トラニオン部材2と外輪6とにそれぞれ設けられた二軸7, 8が作動角をとっても等速で回転トルクを伝達し、軸方向の相対変位をも許容するという特徴を備えている。

【0003】トラニオン部材2【図4(a)参照】は、その中央部にセレーション孔9を貫通形成したボス部10の外周に120°ずつの周方向間隔で三つの平坦面11が形成され、各平坦面11に脚軸1が径方向に一体的に突設される。脚軸1の外径面12は円筒面であり、その外径面12には複数のニードルローラ3が転動自在に配され、ニードルローラ3を介して球面ローラ4が回転自在に嵌合される。

【0004】ニードルローラ3は、脚軸1の先端部及び基端部に装着された一対のワッシャ13, 14と脚軸1の先端部に嵌着された止め輪15とによって脚軸1の軸線方向への変位が規制され、脚軸1の外径面上を転動することにより、球面ローラ4の円滑な回転を可能にする。球面ローラ4は、ニードルローラ3と線接触する円筒状内径面17と、外輪6のトラック溝5に嵌合される凸球面状の外径面18とを有し、脚軸1の軸線方向への所定量の変位が許容されている。

【0005】尚、ボス部10のセレーション孔9に一方

の軸7が嵌合され、段部19とクリップ20との間で軸方向両側に抜け止め保持される。

【0006】外輪6は、一端が開口して他端が閉塞した略円筒カップ状をなし、他端に他方の軸8が一体に設けられ、内周面に120°ずつの周方向間隔で凹球面状の三つのトラック溝5が軸方向に沿って形成されている。

【0007】外輪6とトラニオン部材2との間のトルク伝達は、トラック溝5と球面ローラ4の外径面18との接触部、球面ローラ4の内径面17とニードルローラ3との接触部、及びニードルローラ3と脚軸1の外径面12との接触部を介してなされる。

### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ユーザからのドライブシャフト等の低コスト化の要望によりドライブシャフト等の小型化や高強度化を実現する必要がある。そのため、ドライブシャフト等に使用されるトリポード型等速自在継手についても、従来、トラニオン部材2のセレーション孔9の歯数を増加させてセレーション孔9の1歯当たりの応力を小さくしたり、或いはトラニオン部材2の浸炭焼入れ焼戻し等の熱処理を工夫したりすることによりボス部10の強度向上を図る試みがなされていた。

【0009】しかしながら、トラニオン部材2のボス部10の強度が向上したことにより、今度は脚軸1の付根部21の強度が最弱部となる。

【0010】即ち、脚軸1の付根部21では、その脚軸1の外径面12がニードルローラ3の転動面となるため、浸炭焼入れ焼戻し等の熱処理後、図4(b)に示すように脚軸1の外径面12を砥石などにより図中矢印sで示す位置まで研削するようしている。その結果、脚軸1の外径面12の研削下端部位とボス部10の平坦面11との間で小さな曲率半径r<sub>2</sub>【例えば0.9~1.2mm程度】のR面が残存することになる。従って、この脚軸1の付根部21のR面、及びワッシャ13が載る平坦面11は旋削のままで未研削状態である。

【0011】このように脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11との間に位置するR面ではその曲率半径r<sub>2</sub>が小さいために応力集中が生じやすく、また、そのR面はワッシャ13が載る平坦面11と共に旋削のままで未研削状態であるため、面粗度が25μm程度と粗く、更に、熱処理により表面異常層【粒界酸化層】が形成される。これらの相乗作用により、脚軸1に大きな力が負荷されると、脚軸1の付根部21のR面に亀裂mが生じるという現象が発生していた【図4(b)参照】。

【0012】それ故に、トラニオン部材2のセレーション孔9の歯数を増加させても、脚軸1の付根部21の強度も向上しない限り、トラニオン部材全体としての強度を向上させることが困難となる。

【0013】そこで、本発明は上記問題点に鑑みて提案されたもので、その目的とするところは、脚軸の付根部

について十分な強度を確保し得るトラニオン部材を具備したトリポード型等速自在継手を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための技術的手段として、本発明は、セレーション孔が貫通形成されたボス部の外周に三つの平坦面を周方向等間隔で形成し、その各平坦面に脚軸を径方向に突設し、各脚軸の外径面に複数のニードルローラを転動自在に配したトラニオン部材を具備したトリポード型等速自在継手であって、前記トラニオン部材は、前記脚軸の外径面とその外径面と直交するボス部の前記平坦面との境界を形成する脚軸の付根部を、所定の曲率半径による一つの連続したR面としたことを特徴とする。

【0015】尚、前記トラニオン部材の脚軸の付根部のR面は、熱処理後における脚軸の外径面とボス部の平坦面との同時研削により形成することが可能である。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】本発明に係るトリポード型等速自在継手の実施形態を以下に説明する。尚、図3及び図4と同一部分には同一参照符号を付す。

#### 【0017】トリポード型等速自在継手【図3(a)】

(b) 参照)は、三本の脚軸1を120°ずつの周方向間隔で径方向に一体的に突設したトラニオン部材22と、このトラニオン部材22の三本の脚軸1をニードルローラ3及び球面ローラ4を介してトラック溝5に嵌合して一体的に回転する外輪6とで構成され、本発明の特徴はトラニオン部材22にある。

【0018】トラニオン部材22【図1(a)参照】は、中央部にセレーション孔9を貫通形成したボス部10の外周に120°ずつの周方向間隔で三つの平坦面11が形成され、各平坦面11に脚軸1が径方向に一体的に突設される。脚軸1の外径面12は円筒面であり、その外径面12には複数のニードルローラ3が転動自在に配され、ニードルローラ3を介して球面ローラ4が回転自在に嵌合される。

【0019】ニードルローラ3は、脚軸1の先端部及び基端部に装着された一対のワッシャ13、14と脚軸1の先端部に嵌着された止め輪15とによって脚軸1の軸線方向への変位が規制され、脚軸1の外径面上を転動することにより、球面ローラ4の円滑な回転を可能にする。球面ローラ4は、ニードルローラ3と線接触する円筒状内径面17と、外輪6のトラック溝5に嵌合される凸球面状の外径面18とを有し、脚軸1の軸線方向への所定量の変位が許容されている。

【0020】本発明の特徴は、前述したトラニオン部材22の脚軸1の付根部23にある。その脚軸1の外径面12はニードルローラ3と接触する転動面となるために研削する必要があるが、本発明では、その脚軸1の外径面12だけでなく、ボス部10の平坦面11についても研削する。即ち、浸炭焼入れ焼戻し等の熱処理後、図1

(b) に示すように脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11とを砥石などにより同時研削する。

【0021】その結果、脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11との間、即ち、脚軸1の付根部23で従来よりも大きな曲率半径 $r_1$ を有する一つの連続したR面を形成する。このR面の曲率半径 $r_1$ は、例えば、0.4~1.4mm程度が望ましい。尚、0.4mmより小さい曲率半径のR面では、従来のように亀裂が発生しやすく不適であり、また、1.4mmより大きい曲率半径のR面では、ボス部10の平坦面11とニードルローラ3との間に配置されるワッシャ13を適正な位置に配置することが困難となって不適である。

【0022】このように脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11との間に位置するR面では、その曲率半径 $r_1$ が従来よりも大きいために応力集中が緩和される。また、脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11との同時研削により脚軸1の付根部23のR面での面粗度が $2\mu m$ 程度と細かい状態であり、更に、熱処理により形成された表面異常層〔粒界酸化層〕を研削により除去する。これらの相乗作用により脚軸1の付根部23のR面の疲労強度は著しく向上する。

#### 【0023】

【実施例】本出願人は、トリポード型等速自在継手【TJ71】に使用されるトラニオン部材について、取付角 $\theta=0^\circ$ 、負荷トルク $T=0\sim71\text{kgf}\cdot\text{m}$ を試験条件として、従来品と本発明品について片振り捩り疲労強度を試験した。その試験結果を図2のワイブル線図に示し、そのワイブル線図における横軸は破損までの繰り返し数(回)、縦軸は累積破損確率(%)である。

【0024】同図から明らかのように脚軸1の外径面12のみを研削して脚軸1の付根部21を小さいR面とした従来品【図中アの直線】の場合、累積破損確率が10%、50%で破損までの繰り返し数が $2.264\times10^5$ 回、 $3.581\times10^5$ 回となり、ばらつきがあって安定した所望の強度を得ることが困難である。

【0025】これに対して、脚軸1の外径面12とボス部10の平坦面11とを同時研削して脚軸1の付根部23を大きいR面とした本発明品【図中イの直線】の場合、累積破損確率が10%と50%の両者で破損までの繰り返し数がともに $2.0\times10^6$ 回以上となり、安定した所望の強度を得ることができる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、脚軸の外径面とその外径面と直交するボス部の前記平坦面との境界を形成する脚軸の付根部を、所定の曲率半径による一つの連続したR面としたトラニオン部材を具備したことにより、脚軸の付根部での応力集中が緩和される。また、前述したR面を熱処理後の同時研削により形成したことにより、面粗度の向上、熱処理による表面異常層〔粒界酸化層〕の除去が実現できる。これらの相乗作用により脚軸の付根

部が破損することを抑止でき、その脚軸の付根部の高強度化が実現容易となり、高品質で信頼性の高いトリポード型等速自在継手を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)はトリポード型等速自在継手に使用される本発明のトランニオン部材を示す正面図

(b)は(a)のA部拡大断面図

【図2】片振り振り疲労強度のワイブル線図

【図3】(a)はトリポード型等速自在継手の具体的構造を示す断面図

(b)は(a)のトリポード型等速自在継手が作動角をとった時の状態を示す断面図

【図4】(a)はトリポード型等速自在継手に使用され

る従来のトランニオン部材を示す正面図

(b)は(a)のB部拡大断面図

【符号の説明】

1 脚軸

3 ニードルローラ

9 セレーション孔

10 ボス部

11 平坦面

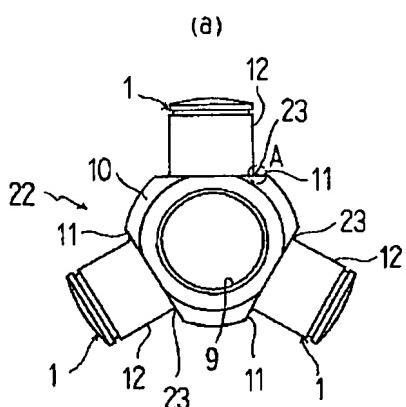
12 外径面

22 トランニオン部材

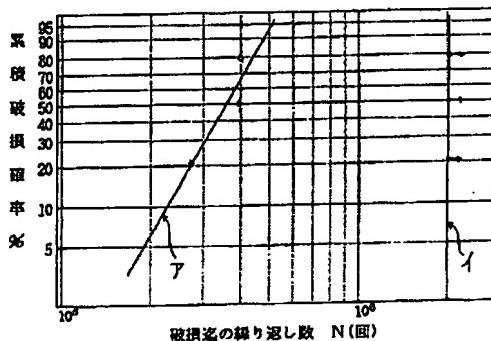
23 脚軸の付根部

$r_1$  曲率半径

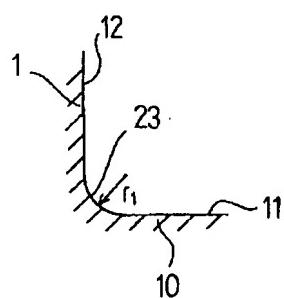
【図1】



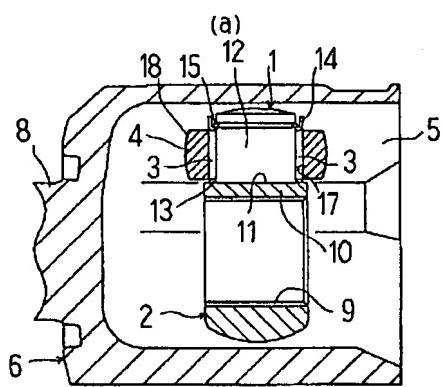
【図2】



(b)



【図3】



【図4】

